Die Mikrophotographie im Dienste der Entomologie.

Von **E. Wasmann** S. J. (Luxemburg).

Auch heute noch ist in entomologischen Kreisen das alte Vorurteil, dem ich früher selber huldigte, weit verbreitet, dafs photographische Abbildungen von Käfern und andern Insekten nur allgemein gehaltene Umrifs- oder Habitusbilder, ohne jedes nähere Detail, zu liefern vermögen. So sagt z. B. der hochverdiente G. von Seidlitz in seinem „Entomologischen Bericht pro 1904, Coleoptera" S. 160 über die Phototypien, welche meinen „Neuen Beiträgen zur Kenntnis der Paussiden" in den Notes Leyden Museum XXV. beigefügt waren: „Die sechs photographischen Tafeln geben naturgemäfs nur ganz grobe Anschauungsbilder (von 32 Arten), aber keinerlei feinere Details." Über dieselben Photographien sagt dagegen K. Escherich in einem Referate im „Zoolog. Centralblatt" (1905, Nr. 1—2 S. 52): „Die sechs phototypischen Tafeln, die der Arbeit beigegeben sind, bringen 32 verschiedene Paussiden zur Darstellung und geben einen guten Begriff von der seltenen Mannigfaltigkeit der Formen. Die Ausführung der Tafeln verdient alles Lob." Ferner ersuchte mich S. Schenkling für ein Referat über dieselbe Arbeit in der „Naturwissenschaftlicheu Wochenschrift" (1905, Nr. 21), ich möchte ihm einige jener Photographien zur Reproduktion zur Verfügung stellen. Die betreffenden Autotypien (S. 326 jenes Referates) stehen zwar an Deutlichkeit der Details erheblich zurück hinter den Phototypien in den „Notes", ebenso wie letztere in bezug auf Schärfe, Feinheit und Reichtum der Details weit zurückstehen hinter den Originalkopien, die als Vorlage gedient hatten. Aber immerhin boten doch selbst die zinkophotographischen Autotypien in Schenklings Referat nicht blofse „Umrifsbilder", sondern auch gute Einzelheiten der Skulptur und selbst der Behaarung, insoweit letztere überhaupt für die betreffenden Arten charakteristisch war. Wesentlich besser sind übrigens die Autotypien derselben Originalkopien, welche die Herdersche Verlagshandlung in Freiburg i. B. für Tafel III (bezw. Taf. IV der neuen 1906 erschienenen Auflage) meines Buches „Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie" herstellen liefs. Hier treten die meisten Details fast ebenso gut hervor wie auf Phototypien. Vergleichen wir beispielsweise die Photographie von *Paussus dama* H. Dohrn auf Tafel III (bezw. IV) dieses Buches Fig. 6 mit der kolorierten Abbildung, welche J. Desneux in Wytsmans „Genera Insectorum. Fam. Paussidae" (1905) Taf. II Fig. 29 von dieser Art gibt, und halten wir daneben ein gut

konserviertes Exemplar von *P. dama.* Da mufs man sofort sagen: die autotypische Abbildung ist doch zehnmal besser und richtiger als eine solche kolorierte Zeichnung! Letztere besitzt nur eine ganz entfernte Ähnlichkeit mit dem Original. Sie gibt die Fühlerbildung, die Skulptur und Behaarung des Tieres teils direkt falsch, teils wenigstens ungenauer wieder als die autotypische Reproduktion der Photographie; ja nicht einmal die Färbung ist auf der kolorierten Figur wirklich naturgetreu! Ähnliches liefse sich auch noch für andere Figuren auf jener Paussidentafel von Desneux zeigen, z. B. für *Paussus howa* Dohrn (Fig. 26), dessen Fühlerkeule viel zu plump gezeichnet ist und dessen Flügeldecken auf der kolorierten Figur viel tiefere Furchen zeigen als sie in Wirklichkeit besitzen; dagegen gibt die Taf. II Fig. 3 in den „Notes Leyden Museum" XXV. ein viel richtigeres Bild von dem Tiere, wie es in Wirklichkeit aussieht. Ich glaube daher, dafs man gut daran tun wird, in Zukunft mehr als bisher die Photographie auch zur Herstellung von Tafeln zu verwenden. So lange die Chromophotographie noch so grofse technische Schwierigkeiten und so hohe Kosten bietet wie bisher, könnte man sich für die Kolorierung einer Kombination des Farbendrucks mit der Autotypie bedienen, wie sie vielfach bereits üblich ist.

Selbstverständlich sind nicht alle Objekte gleich günstig für die Photographie. Käfer von ziemlich flacher Oberfläche und reicher Oberflächenskulptur, wie die meisten Paussiden und Carabiden es sind, lassen sich weit besser photographieren als beispielsweise kleine Staphyliniden mit schmalem Körper und aufgebogenem Hinterleib und sehr unbedeutender Oberflächenskulptur. Trotzdem ist es mir neuerdings gelungen, Photographien von *Lomechusa strumosa,* und zwar auch in aufgerollter, natürlicher Stellung des Hinterleibs, anzufertigen, welche den besten Zeichnungen ebenbürtig sind in bezug auf Schärfe aller Körperteile und auch in bezug auf die Details der Skulptur und Behaarung.

Ich benutze für diese und ähnliche Zwecke, d. h. für die Aufnahme von kleinen, ganzen Objekten, die mit auffallendem Lichte photographiert werden müssen, am liebsten ein schwach vergröfserndes, aber sehr zeichnungskräftiges Objektiv Tessar F. 1,63 von Zeifs (Preis 93 M.), welches an dem unteren Schieber der vertikalen mikrophotographischen Camera von Zeifs (oder von Leitz) angebracht wird. Durch Schliefsen der Blende hat man bei diesem Objektiv die Möglichkeit, das ganze Relief des Tieres samt den Fühlern und Beinen scharf abgebildet zu erhalten, während dies unter Anwendung von mikroskopischen Objektiven bei allen gewölbten Objekten selbst schon bei 5 facher

Vergröfserung nur noch mangelhaft gelingt, weil hier nur dasjenige, was in einer Ebene liegt, scharf eingestellt werden kann. Hat man daher beispielsweise einen Käfer von nur 2 mm Länge zu photographieren, so tut man am besten daran, zuerst eine Aufnahme mit dem Tessar 1,63 bei 4 facher Vergröfserung zu machen, dann vom Negativ eine kontrastreiche Papierkopie (auf glänzendem Soliopapier) zu nehmen und diese wiederum 4 mal zu vergröfsern mittelst desselben Tessars; dann erhält man für die Reproduktion eine Photographie des Käfers von 32 mm, die in allen Teilen scharf ist. Noch bessere Resultate erzielte ich neuerdings dadurch, dafs ich das betreffende Originalnegativ mittelst derselben Camera vergröfserte und so — ohne das Zwischenglied einer Papierkopie — direkt ein Glaspositiv von der gewünschten Vergröfserung herstellte. Dasselbe kann dann als Diapositiv für Projektionszwecke oder zur Anfertigung eines Negativs für Reproduktionszwecke dienen.

Soll dagegen nur ein einzelner Körperteil, ein Fühler, ein Kopf etc. eines kleinen Käfers photographiert werden, so ist das Mikroskop (Zeifs) mit der Camera zu verbinden und Objektiv a_1, a_2 oder AA . . . an Stelle des photographischen Objektivs zu benutzen. Dieselbe Methode gilt auch für ganz flache, kleine Ganzobjekte.

Besonders wichtige und feine Details der Skulptur, Behaarung, Fühlerbildung, Tarsenbildung etc. kann man, wenn es nötig ist, unter der Lupe mit einer feinen Tuschfeder auf der zur Reproduktion bestimmten Kopie nachzeichnen. Jedoch soll nur dasjenige nachgezeichnet werden, was nachgezeichnet werden mufs; jeder überflüssige Federstrich schadet nur der Naturtreue der Kopie.

Dafs die Mikrophotographie im stande ist, gute Abbildungen nicht blofs vom Gesamthabitus, sondern auch von den durch die Zeichnung oft schwer wiederzugebenden Details der Skulptur etc. eines Käfers zu liefern, dürfte aus der Tafel I, die ich der kleinen Paussidenstudie im vorliegenden Hefte dieser Zeitschrift beigegeben, zur Genüge hervorgehen, sowie aus der Anmerkung zu jener Arbeit auf S. 152.

Ich glaube, dafs man allmählich dazu kommen wird, für entomologische Arbeiten die Photographie in viel ausgedehnterem Mafse zu gebrauchen als bisher. Namentlich für wertvolle Typen — die allerdings vorher selbstverständlich sorgfältig gereinigt werden müssen — wird man dieses Verfahren mit grofsem Nutzen anwenden.

Bisher sprach ich nur von jener Mikrophotographie, die sich des auffallenden Lichtes bedient und mit schwächeren Ver-

gröfserungen arbeitet. Bei allen Objekten, die mit stärkerer Vergröfserung und bei durchfallendem Lichte photographiert werden müssen, verwende ich statt des Tageslichtes eine konstante elektrische Lichtquelle, eine Glühlampe von hoher Kerzenstärke oder — für die stärksten Vergröfserungen bei homogener Immersion — eine elektrische Bogenlampe mit Kondensor und Wasserkammer. Das stets in seiner Helligkeit wechselnde und deshalb bei längeren Expositionen kaum sicher berechenbare Tageslicht gestattet auch bei Verwendung eines Photometers keine so genaue Berechnung der Expositionsdauer, die gerade für die Aufnahme von feinen mikroskopischen Schnitten von 3—10 μ Dicke von der gröfsten Wichtigkeit ist. Um ferner die Zeichnungskontraste, welche beispielsweise bei einem mit Haemalaun-Eosin gefärbten Schnitt durch die Färbung des Schnittes für unser Auge bewirkt werden, auch für die photographische Platte wirksamer zu machen, empfiehlt es sich vor allem, die Irisblende des Abbeschen Beleuchtungsapparates am Mikroskop nach der Einstellung des Bildes, die unter der Lupe möglichst scharf bewirkt werden mufs, so weit zu schliefsen, dafs die Konturen des Bildes für das Auge schwarz erscheinen. Je schmaler nämlich der durch das Objektiv einfallende Lichtkegel ist, desto schärfer wird das Bild. Aufserdem ist zur Hebung der Zeichnungskontraste bei einer Aufnahme mit gewöhnlichen photographischen Platten eine dünne Blauscheibe, bei einer Aufnahme mit orthochromatischen Platten eine dünne Gelbgrünscheibe oberhalb des Kondensors des Abbeschen Beleuchtungsapparates einzuschalten und die Expositionsdauer entsprechend um das Doppelte (oder Dreifache) zu verlängern.

Diese Bemerkungen dienen schon eigentlich Zwecken der histologischen und cytologischen Forschung, nicht mehr denjenigen der deskriptiven Entomologie. Da aber meines Erachtens auch jeder Entomologe, der sein Objekt gründlich studieren will, der Hilfsmittel der „akademischen Zoologie“ nicht entraten kann, so halte ich diese Bemerkungen auch hier nicht für überflüssig. Meine Studien über die termitophile Dipterengattung *Termitoxenia*, über die Anatomie und Histologie des echten Gastverhältnisses bei den Ameisengästen und Termitengästen usw. haben gezeigt, ein wie reichhaltiges und interessantes Material gerade von der Entomologie für die mikroskopische Anatomie und Histologie geboten wird. Es ist daher zu hoffen, dafs die bisherige scharfe, ja fast feindliche Grenzscheidung zwischen der systematischen Entomologie und der akademischen Zoologie immer mehr schwinden wird. Für beide Teile kann jedenfalls aus einer „Personalunion“ auf diesem Gebiete gröfserer Vorteil erwachsen, als wenn der

Zoologe nichts weifs von der Entomologie, und der Entomologe ebensowenig versteht von der allgemeinen Zoologie und von den tieferen und weiteren Gesichtspunkten, die sie für die entomologischen Forschungsobjekte bietet.

Zum Schlufs möchte ich noch den Wert der Diapositive von entomologischen Aufnahmen für wissenschaftliche Vorträge und Demonstrationen kurz hervorheben. Schon seit fünf Jahren habe ich für wissenschaftliche Vorträge in verschiedenen deutschen Städten der Lichtbilder mich bedient, und ich kann versichern, dafs es sich der Mühe wohl lohnt, aufser der Anfertigung der Negative auch diejenige guter Diapositive selbst zu lernen. Die Glasdiapositive haben den Vorteil, dafs sie das photographische Bild unmittelbar in derselben Schärfe reproduzieren wie auf dem Negativ. Sie stehen an Klarheit und Schärfe der Details über den meisten Positiven, die auf photographischem Papier angefertigt werden. Bei den Diapositiven fällt deshalb die Schwierigkeit fort, dafs durch die Reproduktion des Bildes die Klarheit desselben leidet, wie es leider bei allen bisher für die Publikationszwecke bestimmten Reproduktionsmethoden heute noch der Fall ist. Ein Diapositiv kann sogar eine noch gröfsere Dichte und hierdurch schärfere Kontraste der Details erhalten als das Negativ, da man es nach Belieben verstärken oder abschwächen kann. Ja man kann sogar allzu schwache Negative dadurch ersetzen, dafs man von ihnen Diapositive macht, diese dann verstärkt und Dianegative von ihnen anfertigt, welche sowohl für neue Diapositive wie für Reproduktionszwecke bessere Dienste leisten als die ursprünglichen Originalnegative, wenn auch einige unbedeutende Details durch die Verstärkung der Platte verschwinden sollten.

Auf der Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zu Würzburg im Juni 1903 hielt ich einen Vortrag über die Thorakalanhänge der *Termitoxeniidae*, ihren Bau, ihre imaginale Entwicklung und ihre phylogenetische Bedeutung; eine Serie von Lichtbildern, aus den Präparaten und Schnittserien von *Termitoxenia* photographiert, begleitete den Vortrag, der bei den Zoologen besonderes Interesse erregte. Auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Meran im September 1905 führte ich in einem Vortrag über die Gäste der Ameisen und der Termiten 49 Originaldiapositive jener Tiere nach den Exemplaren meiner Sammlung vor. Auf einem im November 1906 im Verein für Naturkunde in München gehaltenen Vortrag konnte ich 60 Originalaufnahmen als Lichtbilder vorführen (von Ameisen und Termiten und deren Gästen, von Nestern der Ameisen und der Termiten, Pilzgärten der Termiten usw.), die wohl zu den besten bisher erreichten Photographien auf diesem

Gebiete gehören dürften. Unter dieser Serie finden sich auch einige Photographien mikroskopischer Schnitte, die nach der obenerwähnten Methode bei elektrischem Licht aufgenommen worden waren. Eine derselben, ein Querschnitt durch das Drüsenzellenlager des Fühlerbechers von *Paussus cucullatus*, mit 1000facher Vergröfserung (Zeiss homog. Immers. Apochr. 2,0, 1,30) photographiert und mit nochmaliger 50facher Vergröfserung projiziert, zeigt eine Gruppe jener Drüsenzellen, die einzelnen Zellen fast metergrofs; an jeder Zelle sind die Zellmembran, der dunkle, verästelte Kern, das wurstförmige Bläschen, ja sogar die Granulation des Cytoplasmas mit grofser Schärfe und Deutlichkeit sichtbar.

Für die akademische Zoologie ist die Verwendung der mikrophotographischen Projektion für wissenschaftliche Vorträge und Demonstrationen nichts Neues mehr. W. Stempell hielt auf der Versammlung der Deutschen Zoolog. Gesellschaft zu Marburg im Juni 1906 einen Vortrag „Über die Verwendung von mikrophotographischen Lichtbildern beim zoologischen und anatomischen Unterricht“, der auch für Entomologen manche beherzigenswerte Winke enthält. Jedenfalls glaube ich, dafs das alte Vorurteil, die Photographie könne für die deskriptive Entomologie weniger leisten als der stets von der subjektiven Auffassung des Zeichners geführte und dadurch oft genug irregeführte Zeichenstift, heutzutage sich völlig überlebt hat. Selbstverständlich wird die Zeichnung, sowohl für schematische Bilder als auch für die Hervorhebung bestimmter wichtiger Details auch noch neben der Photographie ihre Geltung bewahren.

Notiz über Metopodontus Elisabethae Waterh. (Col.)

Unter dem Namen *Metopodontus Elisabethae* hat Herr C. O. Waterhouse in den Annals and Magazine of Natural History, Serie 7, vol. XV, 1905 einen Lucaniden beschrieben, den er mit *Metop. Savagei* Hope vergleicht, während es viel näher gelegen hätte, ihn mit *M. Umhangi* Fairm. zu vergleichen, wenn er von diesem wirklich verschieden sein sollte. Aus dieser Unterlassung darf man wohl sicher schliefsen, dafs Herr Waterhouse den *M. Umhangi*, auf welchen seine Beschreibung durchaus pafst, nicht gekannt hat.

Leipzig, Januar 1907.

Carl Felsche.
